

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-273531

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)11月8日

B 01 F 7/18

B

6639-4G

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全3頁)

⑮ 発明の名称 攪拌装置

⑯ 特 願 平1-95148

⑰ 出 願 平1(1989)4月17日

⑱ 発 明 者 仲 里 則 男 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

⑲ 発 明 者 小 田 親 生 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

⑲ 発 明 者 中 元 英 和 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

⑲ 発 明 者 井 原 一 夫 山口県下松市大字東豊井794番地 株式会社日立製作所笠戸工場内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉑ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

攪 拌 装 置

## 2. 特許請求の範囲

1. 槽内の流体を攪拌翼の回転によって攪拌し、混合する攪拌装置において、

攪拌翼が複数枚の攪拌翼片から成り、該攪拌翼片が回転によって流体へ攪拌軸方向の順推力と逆推力とを生じるように構成したことを特徴とする攪拌装置。

2. 前記攪拌翼の個々の攪拌翼片が半径方向の内側と外側で互に逆の推力を生じるように構成したことを特徴とする請求項第1項記載の攪拌装置。

3. 前記攪拌翼の個々の攪拌翼片は回転面に対して、半径方向の内側と外側で逆の角度を有する構成としたことを特徴とする請求項第2項記載の攪拌装置。

4. 前記個々の攪拌翼片は実質的に1枚の部材から成り、渡れ形状によって逆の推力を生じるよ

うに構成したことを特徴とする請求項第3項記載の攪拌装置。

5. 前記個々の攪拌翼片は実質的に複数の部材から成り、その少くとも2個の部材が回転面に対して逆の角度を有して構成されたことを特徴とする請求項第3項記載の攪拌装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は攪拌翼に係り、特に流体の攪拌装置に好適な攪拌翼に関するものである。

〔従来の技術〕

槽内の液体、粉体、あるいは両者の混合体等の流体を攪拌する攪拌装置は均一混合、伝熱性向上、粒子の合体防止あるいは沈降防止等種々の操作目的のために利用されるが、均一混合は各操作に共通する目的であり、混合時間の短い高い混合性能の攪拌装置が望まれている。

混合性能を高めるために種々の回転攪拌翼が提案され実用に供されている。従来の攪拌翼は2種類に分類される。すなわち第1はファンタービン

PTO 2004-1393  
S.T.C. Translations Branch

に代表される回転攪拌翼の半径方向吐出流によって槽内の混合を図る方法。第2はプロペラ型攪拌翼に代表される回転攪拌翼の推力で生じる軸方向吐出流によって槽内の混合を図る方法である。

第1の方法は第8図に示す如く、槽内の主循環流は攪拌翼を境として上部のA流と下部のB流にわかれ、上下流の混合はA、B流の境界での軸方向の流れの乱れによって生じるのみであり、上下の混合性が十分でなかった。

第2の方法は第9図に示すごとく、攪拌翼の吐出流による槽内の循環流によって混合を図るものである。この方法は攪拌翼直下では吐出による循環流を生じているが、循環流は途中拡散減衰し、攪拌槽全体の循環力が弱まるため上下の混合性が十分でなかった。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記従来技術は攪拌翼上部と下部の混合性について配慮がされておらず、十分に混合できないという欠点があった。

本発明の目的は攪拌翼の上部、下部にまたがる

に対して互に逆の角度を有して座41に取付けられる。第2図に示す攪拌翼片42は実質的に1枚の部材から成り、その内側部と外側部は回転面に対して逆の角度を有するごとく設けられている。第2図ないし第4図の構成では攪拌翼の回転によって個々の攪拌翼は半径方向内側部で流体を押して上げる順推力と、外側部では押し下げる逆推力が発生する。

第5図、第6図は攪拌翼片の他の実施例を示したもので、第5図では互に逆の推力を有する2個の部材42a、42bの直接接続によって構成され、第6図では両部材42a、42bが回転面に垂直な部材42cを介して接続されて構成される。

第7図は本発明による攪拌槽内の流体の循環を示す図である。半径方向の内側部では押し上げ、外側部では押し下げの推力が生じるため、流体は内側部→上方部→外側部→下方部→内側部の大きな循環を生じる。

なお第1図には図示していないが、流体の供給ノズル、排出ノズルを有するほか、必要に応じて加熱あるいは冷却のためのジャケット、また内部

強い循環流による上下の混合性の高い攪拌装置を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するために、攪拌翼を攪拌翼の回転によって流体へ攪拌軸方向の順推力と逆推力を生じる構造に構成したものである。

〔作 用〕

攪拌翼を構成する複数の攪拌翼片は半径方向の内側と外側で回転面に対して逆方向の角度を有するので回転に伴って内側と外側では流体へ逆方向の推力を生じる。すなわち、槽内の流体へ内側部→下方部→外側部→上方部→内側部の大きな循環を発生させることができる。

〔実 施 例〕

以下、本発明の一実施例を第1図ないし第4図によって説明する。攪拌装置1は攪拌翼2と、軸受装置3に支持され、攪拌軸5を経てモータ6に回転駆動される攪拌翼4より成る。攪拌翼4は座41と複数の攪拌翼片42より構成され、個々の攪拌翼片42は半径方向の内側部と外側部は回転面に

伝熱管が設置されることもある。また本発明の攪拌翼が攪拌軸方向に多段に設けられることもある。さらに本発明の攪拌翼は公知技術の他に攪拌翼およびドラフトチューブ、気泡巻き込み防止装置、消泡装置等と組み合わせることは自由である。

〔発明の効果〕

本発明は以上説明したように構成され、作用するので以下に記載される効果を奏する。攪拌翼上方、下方をめぐる大きな循環を生じるため、従来技術の第1の方法が有する攪拌翼上方と下方で循環流がわかれるという欠点がない。さらに半径方向内側の攪拌翼直下の循環流が例えば拡散減衰したとしても半径方向外側で新たに循環を付与できるので従来技術の第2の方法が有する上下をめぐる全体の循環流が弱まるという欠点がない。本発明は上記したように強い循環作用を有するので攪拌翼上方と下方の混合が促進され混合時間を短くできるという効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

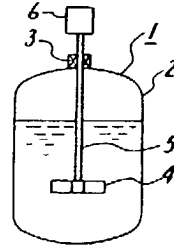
第1図ないし第3図は本発明の一実施例を説明

する図で、第1図は攪拌装置の側断面図、第2図は攪拌翼の平面図、第3図は第2図のI-I線断面図、第4図は第2図のII-II線断面図、第5図、第6図は各々本発明の他の実施例を示す説明図、第7図は本発明の流体の循環経路を示す説明図、第8図、第9図は各々従来の攪拌装置の側断面図である。

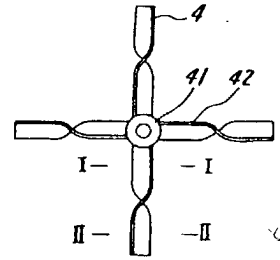
1……攪拌装置、2……攪拌槽、4……攪拌翼、  
42……攪拌翼片

代理人 弁理士 小 川 勝 男

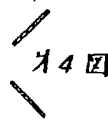
才1図



才2図



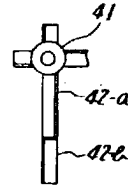
才3図



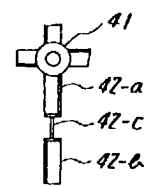
才4図

1---攪拌装置  
2---攪拌槽  
4---攪拌翼  
42---攪拌翼片

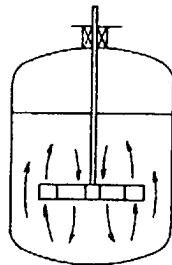
才5図



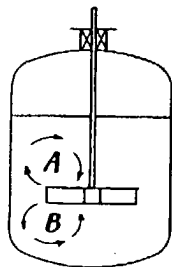
才6図



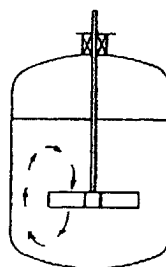
才7図



才8図



才9図



PTO 04-[1393]

Japanese Patent

Hei 2-273531

**STIRRER**

[Kakuhan Sochi]

Norio Nakasato, Chikao Oda, Hidekazu Nakmoto, and Kazuo Ibara

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Washington, D.C.

January 2004

Translated by: Schreiber Translations, Inc.

Country : Japan

Document No. : Hei 2-273531

Document Type : Kokai

Language : Japanese

Inventor : Norio Nakasato, Chikao Oda,  
Hidekazu Nakmoto, and Kazuo Ibara

Applicant : Hitachi, Ltd.

IPC : B 01 F 7/18

Application Date : April 17, 1989

Publication Date : November 8, 1990

Foreign Language Title : Kakuhan Sochi

English Title : STIRRER

## Specification

### 1. Title of the invention

Stirrer

### 2. Claims

1. A stirrer, characterized by the fact that in a stirrer that stirs and mixes a fluid in a tank by the rotation of a stirring blade, the stirring blade consists of several sheets of stirring blade segments; and said stirring blade segments generate a forward thrust and a backward thrust in a stirring shaft direction to the fluid by rotating.

2. The stirrer of Claim 1, characterized by the fact that each stirring blade segment of the above-mentioned stirrer is constituted to generate opposite thrusts at the inside and the outside in the radial direction.

3. The stirrer of Claim 2, characterized by the fact that each stirring blade segment of the above-mentioned stirring

---

<sup>1</sup> Numbers in the margin indicate pagination in the foreign text.

blade has opposite angles at the inside and the outside in the radial direction to the rotational surface.

4. The stirrer of Claim 3, characterized by the fact that the above-mentioned each stirring blade segment substantially consists of one sheet of member and is constituted to generate an opposite thrust by a twisted shape.

5. The stirrer of Claim 3, characterized by the fact that the above-mentioned each stirring blade segment substantially consists of several members; and at least two members among them have opposite angles to the rotational surface.

### 3. Detailed explanation of the invention

(Industrial application field)

The present invention pertains to a stirrer. In particular, the present invention pertains to a stirring blade suitable for a stirrer of a fluid.

(Prior art)

Stirrers for stirring liquid, powder, or a mixture of both of them in a tank are utilized for various operations such as uniform mixture, heat transfer improvement, coalescence prevention of particles, or sedimentation prevention, and the uniform mixture is a common purpose to each operation. A

stirrer with a short mixture time and a high mixture performance is in demand.

In order to raise the mixture performance, various rotary stirrers are proposed and provided to practical uses. Conventional stirring blades are classified into two kinds. In other words, as its first method, the mixture in a tank is /2 realized by a radial discharge flow of a rotary stirring blade represented by a fan turbine, and as a second method, the mixture in a tank is realized by an axial discharge flow being generated by the thrust of a rotary stirring blade represented by a propeller type stirring blade.

In the first method, as shown in Figure 8, the main circulating flow in the tank was branched into A flow of the upper part and B flow of the lower part by the stirring blade as a boundary, the upper and lower liquids were only mixed by the disturbance of the axial flow at the boundary of the A and B flows, and the vertical mixture characteristic was not sufficient.

In the second method, as shown in Figure 9, the mixture was realized by a circulating flow in the tank due to the discharge flow of the stirring blade. In the method, the circulating flow was generated by the discharge right under the stirring blade, however since the circulating flow was diffused and attenuated



halfway and the circulating force of the entire stirring bank was weakened, the vertical mixture characteristic was not sufficient.

(Problems to be solved by the invention)

In the above-mentioned prior arts, the mixture characteristic in the upper and lower parts of the stirring blade was not considered, and a sufficient mixture could not be realized.

The purpose of the present invention is to provide a stirrer with a high vertical mixture characteristic through a strong circulating flow over the upper and lower parts of a stirring blade.

(Means to solve the problems)

In order to achieve the above-mentioned purpose, a structure in which a stirring blade generates a forward thrust and a backward thrust in a stirring shaft direction to a fluid by the rotation of a stirring blade is constituted.

(Operation)

Since several stirring blade segments constituting the stirring blade have opposite angles to a rotational surface at the inside and the outside in a radial direction, opposite thrusts to the fluid are generated at the inside and the outside along with the rotation. In other words, a large circulation of

inside part -> lower part -> outside part -> upper part ->  
inside part to the fluid in the tank can be generated.

(Application examples)

Next, an application example of the present invention is explained by Figures 1-4. A stirrer 1 consists of a stirring tank 2 and a stirring blade 4 which is supported by a bearing device 3 and rotated and driven by a motor 6 through a stirring shaft 5. The stirring blade 4 consists of a seat 41 and several stirring blade segments 42, and each stirring blade segment 42 has mutually opposite angles to the rotational surface in the inside part and the outside part in a radial direction and is installed in the seat 41. The stirring blade segments 42 shown in Figure 2 substantially consist of one sheet of member, and its inside part and outside part have opposite angles to the rotational surface. In the constitution of Figures 2-4, each stirring blade segment generates a forward thrust for pushing down a fluid in the inside part in the radial direction and a backward thrust for pushing down the fluid in the outside part by the rotation of the stirring blade.

Figures 5 and 6 show other application examples of the stirring blade segments. In Figure 5, the stirring blade segments are constituted by a direct connection of two members 42a and 42b having mutually opposite thrusts, and in Figure 6,

the stirring blade segments are constituted by the connection of two members 42a and 42b via a member 42c perpendicular to the rotational surface.

Figure 7 shows the circulation of a fluid in the stirring tank of the present invention. Since a push-up thrust in the inside part in the radial direction and a push-down thrust in the outside part are respectively generated, the fluid generates a large circulation of inside part -> upper part -> outside part -> lower part -> inside part.

Also, a fluid supply nozzle and a discharge nozzle are provided, though they are shown in Figure 1, and if necessary, a jacket for heating or cooling and an inner heat transfer pipe are sometimes arranged. Also, the circulating blade of the present invention is sometimes installed at multi-steps in the stirring shaft direction. Furthermore, in the stirrer of the present invention, in addition to well-known techniques, the stirring blade and draft tube, foam winding preventing device, deforming device, etc., are freely assembled.

(Effects of the invention)

Since the present invention has the above-mentioned constitution and operations, the following effects are exerted. Since a large circulation over the upper part and the lower part of the stirring blade is generated, the drawback of the first

method of the prior arts in which the circulating flow is branched into the upper part and the lower part of the stirring blade is solved. Furthermore, even if the circulating flow right under the stirring blade of the inside in the radial direction is diffused and attenuated, since the circulation can be newly applied to the outside in the radial direction, the drawback of the second method of the prior art in which the entire circulating flow over the upper and lower parts is weakened is solved. Since the present invention has a strong circulation action as mentioned above, the mixture of the upper and lower parts of the stirring blade is accelerated, so that the mixture time can be shortened.

#### 4. Brief description of the figures

Figures 1-3 explain an application example of the present invention. Figure 1 is a sectional side view showing the stirrer, Figure 2 is a plan view showing a stirring blade, and Figure 3 is a cross section of I-I line of Figure 2. Figure 4 is a cross section of II-II line of Figure 2. Figures 5 and 6 are respectively illustrative diagrams showing other application examples of the present invention. Figure 7 is an illustrative diagram showing fluid circulation paths of the present

invention. Figures 8 and 9 are respectively sectional side views showing conventional stirrers.

- 1 Stirrer
- 2 Stirring tank
- 4 Stirring blade
- 42 Stirring blade segment

第 1 図

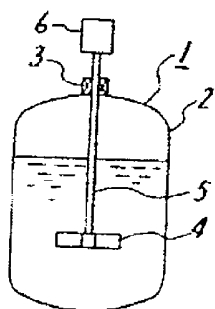


Figure 1:

第 2 図

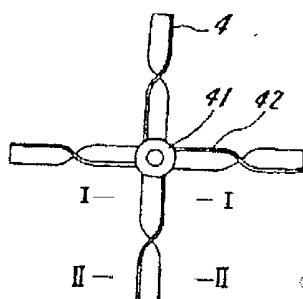
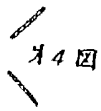


图 3



1---搅拌装置  
2---搅拌槽  
4---搅拌翼  
42---搅拌翼片

- 1 Stirrer
- 2 Stirring tank
- 4 Stirring blade
- 42 Stirring blade segment

not visible

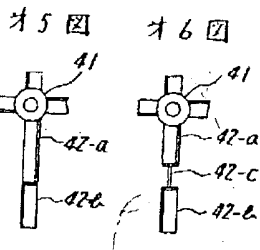


图 7

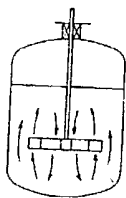


图 8

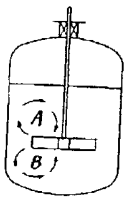


图 9

